



2 貳千円
(2,000円)

特 許 願

優先権主張
国名 アメリカ合衆国
日付 1971年6月7日
番号 第150,464号

(特許法第38条ただし書の規定による特許出願)

昭和47年5月15日

特許庁長官 井 土 武 久 殿

1 発 明 の 名 称
物質の表面殺菌の方法及び装置

2 特許請求の範囲に記載された発明の数

2

3 発 明 者
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州
レキシントン・ブリガム・ロード 6
サ ム ・ ブ イ ・ ネ ブ ロ

4 特 許 出 願 人
国籍 アメリカ合衆国
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州
ペリントン・デレス・ホール・アベニュー 111
エナジー・サイエンス・インコーポレーテッド
代表者 ジェソン・ワイスマン

5 代 理 人
東京都中央区日本橋横山町1の3中井ビル
(6389)弁理士 古 谷 肇



②特願昭 47-48023 ①特開昭 48-5585

④3 公開昭48.(1973) 1. 24 (全 9 頁)

審査請求 有

⑨ 日本国特許庁

公開特許公報

庁内整理番号

⑤2日本分類

6688 24
6824 54

123 A25
94 A826

明 細 書

1 発 明 の 名 称
物質の表面殺菌の方法及び装置

2 特許請求の範囲

1. 物品の移送ラインの少なくとも一つの表面殺菌及び処理方法にして、連続した物品を気体照射区域を移動通過させ、この物品は、比較的低エネルギー吸収の壁を有し、比較的低エネルギーの電子ビームを発生させ、前記区域を通過中の前記物品に極めて近接して該電子ビームをその区域中へ伝播し、それによって発生した電子をほんの僅か前記物品壁内に透過させて前記物品壁の表面殺菌及び処理を行ない、その壁内の実質的吸収がX線発生を最低に抑え、前記区域内において発生する可能性のある前記X線を前記物品の移動ラインに沿って吸収することから成る物品の移送ラインの少なくとも一つの表面殺菌及び処理方法。

2 数百キロボルト以下の比較的低エネルギー

の電子ビームを発生するための装置と、該電子ビームを受容するよう位置した気体照射区域とを備え、この区域にはその中で照射を行なうためその区域を通つて連続物品を移動通過させるコンベヤ装置を設け、前記物品壁の特定エネルギー吸収に対応して電子ビームエネルギーを調節し、前記物品が前記区域を通過中該電子を前記物品壁内にほんの僅か透過させてその少なくとも一つの表面殺菌及び処理を行ない、その実質的吸収がX線発生を最低に抑え、更に、前記区域内を通過する前記物品の移動ラインに沿って配置され発生の可能性あるX線を遮蔽するための装置を組合せて成る電子照射装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、表面殺菌のための方法及び装置に関し、特に、材料表面の殺菌及びその他の処理のための高エネルギー電子ビームを使用することに関し、殊に、殺菌又はパストリライズ殺菌した商品等の包装に用いられるものに関する。

従来、紙、ガラス及びプラスチック製の容器などを赤外線、紫外線及びマイクロ波の放射により殺菌することが提案されている。これについては、例えば、Hsu, D.S. 著「酪農製品の超高温処理及び殺菌包装」(Ultra High Temperature Processing and Aseptic Packaging of Dairy Products), Damana Tech. Inc., N.Y., 1970, Lawrence, G.A. 等著「殺菌、滅菌及び保存」(Disinfection, Sterilization and Preservation), Lea and Febiger, Phila., Pa., 1968 及び Richards, J.W. 著「工業的殺菌法の紹介」(Introduction to Industrial Sterilization), Academic Press, N.Y., 1968 に記載されている。この種の技術は、工業的には成功しなかった。その理由は赤外線による加熱の場合には有害な材料破壊を受け、また紫外線及びマイクロ波技術による場合は極めて非効率だからである。結局のところ H_2O_2 、 Cl_2 又はエチレンオキサイドなど化学的殺菌剤を使用し、通常、高温の高圧空気によつて包装表面から化学的殺菌剤を除

いている。しかしながら、この技術は複雑で、比較的低速な方法となり、空気又は熱乾燥により要求される滞留時間を必要とすることなく1秒以下の殺菌時間が所望される高速包装への応用には充分でない。

又、ある場合には、微生物を破壊するためのもう一つの物理的方法が、容積殺菌に使用された。即ち、ガンマ線又はX線放射である。この種の初期の提案は、例えば、米国特許第2,429,217号及び第2,456,909号明細書に記載されている。残念なことに、この種の殆ど全ての放射線源(典型的には、上記米国特許において夫々 Co^{60} (コバルト60) 及び加速器の放射源)は、この応用に対し典型的に要求される1.5~4.5 Mrad (メガラド)の線量単位において広い区域の高速殺菌を可能にするには強度が不充分である。加えるに、前述の目的に対して、一層高エネルギー源が必要となり、不利益をもたらす。というのは、X線の発生効率は電圧の2.9乗に比例して上昇し、又、1 MeV (メガ電子ボルト)よ

- 3 -

りも充分高いエネルギーを加速器内で発生するには数%の有益な変換効率にまで達しないからである。かかる高エネルギーX線は物体中に、ある種の中性子生成反応〔(r,n)即ち、光中性子反応〕が生じる場合があり、そのために、放射され即ち殺菌された材料を有害に活性化することがある。この問題は詳細に研究されており、また、一般的には小さな影響であるが、殺菌方法により導入されてはならない問題であることは明らかである。

それ故、本発明の一つの目的は、上述の欠点を伴わない表面殺菌及び(又は)処理のための新規にして且つ改良された方法及び装置を提供することである。

本発明に従えば、物体の殺菌のための改良された実施によつて、強力電子を直接に且つ低エネルギーにて用いることにより、次の諸利益が得られることが見出された。

(I) 強力電子が制動輻射又はX線に変換するのに伴う運動エネルギーの非効率は改善され、

- 4 -

高い工程電力効率を得ることができる。直射型電子加速装置は90%を超える電力効率で作動することができる。

(II) 0.5 MeV またはそれ以上の高エネルギー装置を用いる場合に生じた問題に遭遇することがない。ここでの主要な問題は機械の大きさ、複雑さ、費用及び遮蔽であり、後者は高電圧設備における操作員の安全にとつて極めて重大な問題となる。

(III) 電子ビームは、処理されるべき一個又は複数個の表面に向つて状付けされ、方向付けされ、それ故、エネルギー利用効率を一層高めることができる。

(IV) 高い工程速度が可能である。というのは、電子ビームは加速器から被加工物品に直接に送られ、極めて高い電流密度で伝搬されるからである。殺菌若しくはバスターール殺菌又はそれに類した工程に要求される線量は材料の単位質量当り吸収されたエネルギーによつて測定されるので、被加工物品表面における電

流密度即ちエネルギー束は、該表面の処理速度を制御する。本発明に従えば、強力な相対論的電子ビームにより、他の非原子核技術により達成し得るエネルギー単位よりも充分高い極端なエネルギー束単位のエネルギーによつて、広範囲且つ完全に予測可能な線量伝搬速度を得ることができる。

- (V) 高速放射処理より生じる被加工物品の破壊が低下する。共通の包装材料の比較試験により、100 rad/secにおいて Co^{60} からの同じ（殺菌用）線量において、このことが真実であることが示された。その結果、放射処理を高い放射速度で行なう場合に、表面及び容積の性質が殆んど重合材料において共に改善され、一方、同じ殺菌効率が維持されたのである。高い放射速度において、 Co^{60} 放射及び電子放射について、材料の伸度特性を比較することにより次のことが実証された。

	極限強度	極限伸度
対照試験物（ポリスチレン）	3.00 kg/cm ² (42.6 lb/in ²)	88.6 %
Co^{60} 放射 (100 rad/sec)	2.85 kg/cm ² (40.6 lb/in ²)	77.0 %
電子放射 (10^{13} rad/sec)	3.37 kg/cm ² (48.0 lb/in ²)	94.8 %
対照試験物（ポリエチレン）	3.25 kg/cm ² (46.2 lb/in ²)	135.5 %
Co^{60} 放射 (100 rad/sec)	2.75 kg/cm ² (39.1 lb/in ²)	105.0 %
電子放射 (10^{13} rad/sec)	2.88 kg/cm ² (41.0 lb/in ²)	136.7 %

従つて、本発明のもう一つの目的は物品表面のエネルギー吸収特性に適合し且つ高い効率で作動し、被加工物品の破壊が無視できる程度であつて改良された特徴を有し、最小のX線発生を伴う比較的低エネルギーの電子ビームを用いた新規な方法及び装置を提供することである。

-7-

その他の目的は、以下に説明され、殊に、前記特許請求の範囲において指摘されている。要するに、その広い観点の一つから見れば、本発明は、比較的低エネルギーの電子を物品壁内にはほんの僅かに透過させるだけでその表面殺菌を行ない且つその壁内での実質的な吸収を行なつてX線の発生を抑制し、その電子ビームが前記物品を実質的に無菌状態に放射する気体区域を維持することを意図している。

次に本発明を添附図面を用いて説明する。

本発明を実施する表面殺菌技術の最も重要な特徴は、微生物に対する殺菌及び同様の処理（バスターール殺菌、消毒等）への適用、並びに放射線化学処理（架橋、重合、加硫等）への適用において、低エネルギー電子線ビームの効率を高めることである。この特徴は、第1図の曲線において実証されている。第1図においてはポリスチレンにおける高速電子についてのエネルギー消滅又は線量分布曲線が透過深さの関数として図示されている。曲線1は50 KeVの電

-8-

子吸収特性を示し、曲線2は100 KeV粒子に関し、そして曲線3は100万 eV ビームに関する。第1図の図表の縦軸は材料（この図表ではポリスチレン）の単位厚さ当り沈着した入射電子当りの伝搬線量とエネルギーの単位で目盛つてある。横軸は電子の透過深さを英国単位($\times 10^{-3}$ インチ)と、ターゲット厚さの計量単位（即ち c.g.g）（単位面積当りの質量）との両方で表わしている。横軸の原点0は材料の表面に対応している。50 KeV ビーム（曲線1）の4.0 mg/cm²（1.5 ミル）という極めて限られた透過深さが極めて高い特定の吸収即ち線量伝搬によつてポリスチレン又は同様な物品材料へ生じている。この種のエネルギー消滅の資料は、広い範囲の電子エネルギー及びターゲット材料に亘つて、例えば、NBSモノグラフ #1、「高速電子によるエネルギー消滅」(Energy Dissipation by Fast Electrons), U. S. Gov't Printing Office 発行、Washington, D. C. 在、1959年9月10日の文献から入手できる。第1図から理解

されるように、ターゲット材料における最大の電子透過はその電子エネルギーと共に変化し、例えば、50 KeV に対しては透過深さは1.5ミルであり、100 KeV に対しては5.6ミルであり、そして1000 KeV に対しては174ミルである。一例として、25ミクロン又は1ミルの層を考慮した場合、この「浅い」透過におけるこれら三曲線の夫々の吸収領域は夫々曲線1, 2, 3の斜線区域A, B, Cにより与えられる。1ミル領域(例えば、表面処理に対して)においては、50 KeV の場合Aについての平均停止能力即ちエネルギー消費は15 MeV/gm/cm²であり、又は、ポリスチレン、ポリエチレン若しくはその種の重合材料など単位密度材料についての1ミル層(2.5 mg/cm²)における全ビーム損失は38 KeVであることが認められる。これは、その50 KeV の装置において、76%のエネルギー伝達効率である。これは100 KeV (曲線2)における6.5 MeV/gm/cm²の平均停止能力、即ち、16.5 KeV のビーム損失、つまり、この

-11-

利点は、電子ビーム内の電流密度が同じ場合に伝搬される線量が20倍も低い電力レベルにおいて7.5倍も増大したという事実をもつて述べられることもできる。

この理想化された論議は窓の吸収による損失を無視している。しかし乍ら、これらの損失はこれら低エネルギー装置に対しては小さいものである。例えば、150 KeV 装置に0.0005" (5.7 mg/cm²) のチタニウム製窓を用いた場合にはその窓における電子ビームエネルギーは20 KeV である。損失を低下するには、支持された低いZ (例えば、Al, Be) の窓構造を用いて広面積に延びた寸法にすることにより達成される。

ポリスチレン・フィルムの例における相対的吸収即ち電子停止能力の変化についての比較試験が投射電子エネルギーの関数として第2図に示されている。同一材料について第1図の特性曲線において示されているように停止能力は平面垂直源について、表面からあるピーク値に増加し、次に電子透過範囲の終端のCに至るよう

場合、16.5%のエネルギー伝達効率と比較することができる。次に、これらの数値は従来の実用されてきたエネルギー特性即ち曲線3により示される1000 KeV の特性と比較することができる。この場合、平均停止能力即ちエネルギー損失割合は同じフィルムの厚さについて、2 MeV/gm/cm²、即ち、僅か5 KeV のビームエネルギー損失に低下し、つまり、この場合、エネルギー伝達効率は0.5%である。後述する第2図の曲線に示されるように、この利用効率はビームエネルギーが増加するにつれて更に低下する。

従つて、比較的薄い表面区分即ち薄いフィルムに対しては、電子ビームのエネルギーを $\frac{1}{10}$ (1MeV から100KeV) だけ低下させることによりその区分の殺菌又は他の処理に対し、電子ビーム効率が16.5:0.5の比即ち3倍にも増大したという驚くべき結果が得られ、これは $\frac{1}{10}$ のエネルギー減少に対して、電子ビーム効率が150倍以上にまで増加した。又、後者の場合のこの

-12-

に漸次低下する。更に、一般的に薄い区分(例えば、第1図に用いる0.001"の厚さ)について、電子は表面数値と、ピーク数値との間に介在する停止能力の特性に従つてエネルギーを伝搬することになる。実際、第1図において15MeV/gm/cm²の平均値は0.001"層における曲線1の50 KeV 電子ビームの特性を示した。

第2図において代表的容積重合体における強力電子に対する「平均」「表面」及び「ピーク」の停止能力値がエネルギーの関数として示されている。曲線fの特性は同じエネルギー範囲に亘る同一材料の0.001"フィルムにおける平均変化を示すものである。又、ここにおいても、低エネルギー電子を用いることの利点がフィルムにおける平均エネルギー消費が極めて急速に増加するということにより実証されており、その平均エネルギー消費は曲線fに示されるようにエネルギーが150 KeV から「僅かな透過」に相当するエネルギー(40 KeV)にまで減少し、そこにおいて曲線fは再び前記「平均」の消費

曲線に出合う。かかる曲線1の曲線群を同様の方法によりある範囲のフィルムの厚さについて図示することができるが、それによつてフィルムの厚さが減少するに従いより低いエネルギーにてピークに達し、そして前記の「ピーク」エネルギー消滅曲線に接近することが実証される。

大体300 KeVの運動エネルギー以下の高速電子の限定された透過能力に鑑みて、電子ビームがプロセッサの真空加速装置から、好ましくは周囲環境（又は、大気圧のN₂又は同様の不活性ガス・ブランケット）に位置する殺菌すべき表面に通過する場合、該電子ビームの空気中における許容し得る行路長さについて若干考察を加える必要がある。

乾燥空気における電子についての飛程データが第3図において示されている。即ち、第3図においては、電子の透過深さ（残留飛程）が電子エネルギーの関数としてその図の曲線1に示されている。この曲線は全ての電子エネルギーが「輸送」において消滅したという限られた場

合であるので、許容し得る10%損失の場合についてプロットしたものが曲線2である。即ち、曲線2は加速器の窓表面分離距離を示しており、その場合、エネルギーEの電子は輸送の際そのエネルギーの10%を消滅する。第2図に示されるように125 KeVにおいて2.5 cm即ち1"の分離距離をおくことが可能であるのに対し、75 KeVの電子ビームエネルギーの場合には、この10%という数値に損失をおさえるには、実際に1 cmの空気行路が必要になる。

本発明は直流を用いてもパルス化された電子ビームを用いてもよい。なぜなら、かかる低エネルギー電子流の使用は最も適当な電流密度（例えば、100 μ アンペア/cmにて100 KeV）においてさえも、特定のエネルギー吸収が高まるため、 10^8 rad/secという表面線量の比率を与えることができるからである。照射の比率は広面積冷陰極の技術を用いる強度の高いパルス化された電子ビームを使うことにより5~6乗（ $10^{13} \sim 10^{14}$ rad/sec）もその大きさを高める

-15-

ことができる。この技術は、S. Nablo（本発明者）等による「磁氣的自己焦点調節電子流の観察」(Observations Of Magnetically Self-Focusing Electron Streams), Appl. Phys. Lett., 8, 1, 18(1966)に記載された方法に類似したものでよい。かかる技術を用いれば、広面積電子ビームを典型的には10~100 $\times 10^{-3}$ secのパルス持続時間と、 10^{14} rad/secの線量の比率で空気中に直接に送ることができる。かかる技術の本発明への適用が第4図において示されている。即ち、第4図においては容量装置1は変換器2により $\pm 100,000$ VDOに帯電され、また、トリガー・ギャップ3を介してスイッチを入れると、窓6を通して、125 KeVの最大エネルギーにおいて 10^{-6} secまたはそれよりも短い、例えば 60×10^{-9} secのパルス、即ち15,000 アンペア電子ビーム4'が得られる。高リアクタンス型電流制限用変圧器は、例えば「電子変圧器及び回路」(Electronic Transformers and Circuits), p.210-212, Reuben Lee,

-16-

John Wiley and Sons, N.Y., 1947に記載された型のものであるのが好ましい。蓄電又は放電装置は、簡単なL-C-Rの回路から成るものでよく、これは $R \gg \sqrt{L/C}$ であつて、この回路については、例えば「電子及び無線工学」(Electronic and Radio Engineering), Ch. 3, F.E. Terman, McGraw Hill Inc., N.Y., 1955に記載されている。トリガー即ち指令により点滅するロータリー・スイッチを用い、残りの包装装置に対し同期化された殺菌制御を取り入れる。このロータリー・スイッチは、例えば「パルス発生器」(Pulse Generators), G.N. Glasoe and J.V. Lebacqz, p. 275~294, McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y., 1948に記載された型のものでよい。これらの応用例のためには50~200 KeVの比較的低エネルギー電子ビームが適している。1パルス当り略100 ジュールのエネルギーを伝搬するこの種の殺菌器はコンベヤ8により照射装置を通過運搬される同種物品7の中心に近い容器の表面面積400 cm²を1.5 Mrad

の線量レベル及び1秒間に4回の反復速度、即ち1600cm/秒にて容易に殺菌することができる。この装置の平均電力消費は500Wであり、またそれは1気圧の乾燥 N_2 又は SF_6 にて絶縁してもよく、また電子ビーム領域を包囲する $\frac{1}{4}$ の鉛板5により容易に遮蔽することができる。このように比較的低エネルギーの電子と共に、吸収容器壁(例えば前述したポリスチレンなど)の高い特定エネルギーを利用することにより、僅かな透過後に壁内に吸収されたエネルギーを用いて殺菌され、またX線の発生は最低に抑えることができ、且つ発生する可能性のある僅かなX線は前記容器の移動行路又は移動ビームに沿う比較的薄い鉛板のシールド9により遮蔽される。

殺菌又は無菌の包装への応用における本発明のもう一つの実施例は好気条件下での装置の応用から生じる極めて高収率のオゾン(O_3)を利用する。このようにして発生されたオゾンの消毒性は工程装置の壁のみならず、無菌充填、密封、

-19-

利用することである。それによつて、その配向された低エネルギー電子ビームによつて発生する強度の紫外線破壊により装置の表面殺菌が高められる。

第4図に示される装置は充填に先立つて無菌包装7を装置に送る包装分配器により指令制御される。しかし乍ら、第5図(a)に示されるように、同じ供給電源が無菌充填区域4における中間処理のため、数個の電子ビームヘッドを制御することができる。第5図(a)の無菌包装装置は無菌充填及び包装帯4内に位置する数個の殺菌用ヘッド(A, B, Cなど)を励起するために連続して使用される中央パルス発生器即ち電圧源1から成っている。前述の方法により、容器の内部接触表面を処理するための包装殺菌ユニットであるAから順次励起パルスをもつての殺菌ヘッドに提供するためにセレクター・スイッチ8が使用される。第3図の空気行路抑制が面倒になる深い容器形状の場合には、その包装自体に挿入して同軸表面照射を行なうため、同

及び製品取扱いのための空間全てに亘つて、殺菌状態を維持するために用いられる。これについては、第4図及び第5図(a)の気体照射区域4により詳細に示されている。本発明の第2の改変例は、不活性又は非空気性の気体ブラケット、例えば N_2 又はアルゴンの使用を含む。それによつて処理表面における酸素の抑制又は有害な影響を低下することができ、また一次電子により造られた殻内励起又は空所により励起されたエネルギー保有X線を生ずることができる。これらの二次X線は等方に放射され、全面積の表面殺菌を助け、また、無菌包装器の作用区域空間4の全てに亘つて無菌状態を維持するのに役立つ。本発明の第三の改変例は周囲環境(気体)を殺菌するため、更に、空間保護のために表面殺菌器自体を用いることである。本発明の第四の改変例は容器充填器表面上を無菌状態を維持するために表面殺菌器を用いることである。本発明の第五の改変例は作業区域空間4において、紫外線が富んだ気体(例えばキセノン)を

-20-

軸ヘッド形状を用いてもよい。次いで、そのシーケンス・スイッチ8は、例えば第5図(a)及び(b)に図示されている如き同軸形状の殺菌器ヘッドBに続いている。かかる装置は充填器噴出管3'の表面を無菌状態にする一方、それぞれの操作の際引込んだ位置に維持するために用いられる。次に、このシーケンス・スイッチ8は包装キャブ自体及び密封表面の殺菌を目的として、励起エネルギーをヘッドCに給送する。マスター・スイッチ8'は通常パルス発生器の出力をシーケンス・スイッチ8及び残余の包装器の機能と同期化するために用いられる。8'は周知の高速トリガトロン型ユニットであつてもよく、また8は慣用の低速ロータリー型構造であつてもよい。全ての無菌充填及び包装領域4は低い包囲体、即ち被覆体5で囲つてもよく、更に後者は薄い鉛板カバー6'で遮蔽される。容器7はコンベヤー8に載つて充填器・包装器領域を通つて搬送される。

作業空間4における無菌状態は、空気の高効

率粒子透過方法を用いることにより行なうことができ、これは、例えば「殺菌透過」(Sterilization Filtration), C.W. Fifield, Ch. 45, 消毒、殺菌及び保存 (Disinfection, Sterilization and Preservation), C.A. Lawrence and S.S. Block, Lea and Febiger, Phila., 1968 に記載されている)それによつて、無菌空気 of 正圧が区域4において維持される。別の改変例は包装器周囲から入る空気を殺菌するために、殺菌器のヘッド自体のうちの一つを用いることである。例えば、第5図(b)に示されるように、フィルター・ヘッド3'の操作毎に区域4に流入される空気を処理するために、例えばBのような同軸ヘッドを用いてもよい。この方法により包装殺菌器ヘッドAにおける容器7の挿入開始に先立ち、無菌区域4を提供するためには、ヘッドA-Cの僅か数回の操作を要するのみである。フィルター・ヘッド3'の上のペロー弁9'の作用により区域4において僅かな正圧を維持することによつて、排出管10、11及び12か

-23-

封してもよく、また慎用の無菌包装用の無菌ストックMを提供してもよいが、但し従来の方式では使用されるのが普通である湿式(H_2O_2 など)消毒装置を用いる必要はない。更に別の改変例は当該技術分野に熟達せし者には明らかなるところであろうし、又それらは全て特許請求の範囲に規定される本発明の精神に包含されるものとする。

次に本発明の実施の態様を列挙する。

- (1) 前記区域を実質的に無菌にするためのもう一つの工程が行なわれることを特徴とする前記特許請求の範囲1に記載の方法。
- (2) 前記電子ビームを実質的に50~200 KeVの範囲内の数値に調節することを特徴とする前記特許請求の範囲1に記載の方法。
- (3) 前記電子ビームをパルス化することを特徴とする前記特許請求の範囲1に記載の方法。
- (4) 前記電子ビームパルスを 10^{-6} 以下程度の持続時間となるように調節することを特徴とする前記(3)項に記載の方法。

ら汚染された空気が漏れるのを確実に排除することができる。散乱電子及び空気の直接の紫外線X線励起がヘッドAにおける包装表面殺菌を助けるのと同じ方法でこれらの効果はヘッドA及びCの二次効果から区域4の無菌状態の保持を助けるものである。

この技術の更に別の改変例は容器自体の構築に用いる帯状材料を連続殺菌するのに特に適したものとすることである。典型的な応用例は第5図(C)に図示されている。即ち、第5図(C)においては、例えば「Tetrapak」ユニット(「Tetra-Pak紙殺菌における無菌充填」(Aseptic Filling in Tetra-Pak Sterilization of Paper), P. Swartling and Lindgren, Milk and Dairy Research Report #66, Alnarp, Sweden に記載)内のチューブ・シール用ユニットT内に給送される包装材料Mを表面殺菌するためにストリップ電子ビーム殺菌器Aが用いられる。かかるユニットはロールセパレーターを用いて無菌区域4を外部の有菌環境から密

-24-

- (5) 前記電子ビーム発生工程を、前記区域に沿った連続的部分にて繰り返すことを特徴とする前記特許請求の範囲1に記載の方法。
- (6) 前記物品が容器から成り、そして該容器を前記区域の前記連続的部分の間で充填することを特徴とする前記(5)項記載の方法。
- (7) 前記容器を充填後密封し、また該密封体を前記区域の前記部分の一端所にて殺菌用電子ビームに当てることを特徴とする前記(6)項に記載の方法。
- (8) 前記物品が容器へ成形する前の容器材料から成り、電子ビームを該材料に透過させた後、該材料を容器に成形するもう一つの工程を行なうことから成る前記特許請求の範囲1に記載の方法。
- (9) 前記区域を実質的に無菌状態に維持するための装置を備えたことを特徴とする前記特許請求の範囲2に記載の装置。
- (10) 実質的に50~200 KeVの範囲内の電子ビームを発生するように調節装置を設置する

ことを特徴とする前記特許請求の範囲2に記載の装置。

(11) 前記物品が容器への成形前の容器材料から成り、前記電子ビーム処理材料を受入れ、そこより容器を成形するための容器成形装置を更に設けることを特徴とする特許請求の範囲2に記載の装置。

(12) 前記電子ビーム発生装置が複数の連続電子銃及び前記物品の移動ラインに沿って前記区域の連続部分を照射するよう位置される相当する窓から成ることを特徴とする前記特許請求の範囲2に記載の装置。

(13) 前記連続銃を連続的にパルス化するための装置を備えることを特徴とする前記(12)項記載の装置。

(14) 前記物品が容器から成り、そして該容器が前記区域を移動通過する間にそれらを充填するための装置を備えたことを特徴とする前記特許請求の範囲2に記載の装置。

(15) 前記充填装置の充填を電子線照射に課した

めの装置を備えたことを特徴とする前記(14)項に記載の装置。

(16) 前記、最後に挙げた電子線照射に課するための装置が該充填装置の周囲に同軸に配置されることを特徴とする前記(15)項に記載の装置。

4 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は代表的な包装物質について電子線量及び透過範囲の変化を示した曲線図、第3図は空気中における電子透過範囲を示す曲線図であつて、その知識は本発明の方法の有効な実施にとつて重要であり、第4図は本発明の方法の実施に好ましい装置の長手方向の断面図、第5図a、b、cは本発明を組み込んだ無菌充填装置の同様な図である。

1…キヤバンター装置、2…変換器、4…気体照射区域、5…遮蔽用鉛板、7…物品、8…コンベヤー、9…鉛製シールド、1'…パルス発生器即ち電圧源、8…シーケンス・スイッチ、8'…マスター・スイッチ

—27—



Fig. 1.

—28—

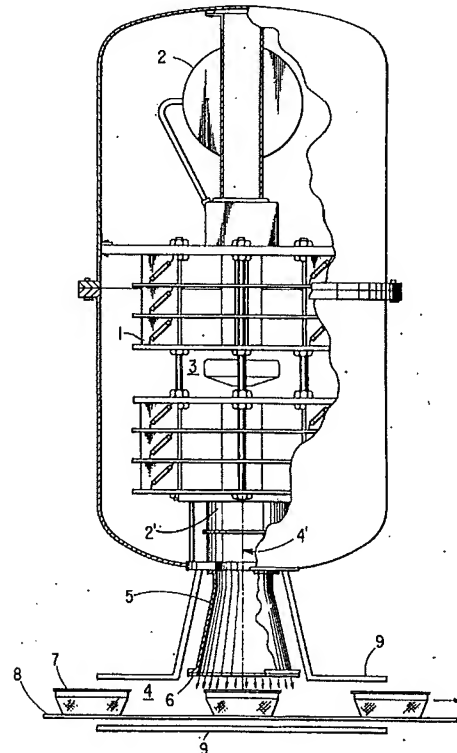


Fig. 4.

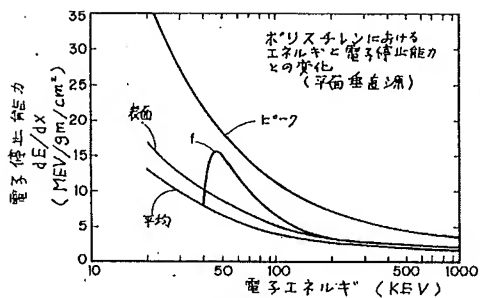


Fig. 2.

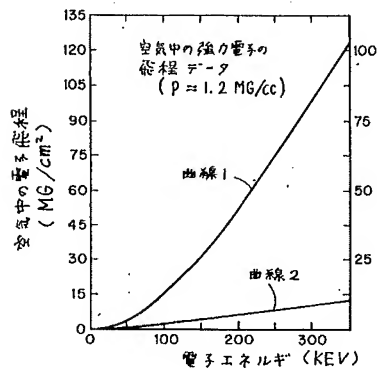


Fig. 3.

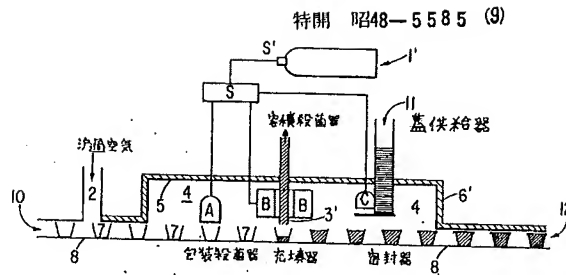


Fig. 5a.

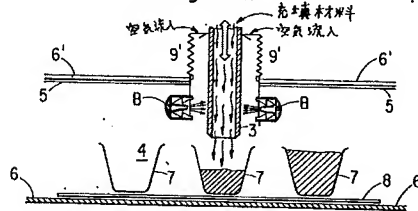


Fig. 5b.

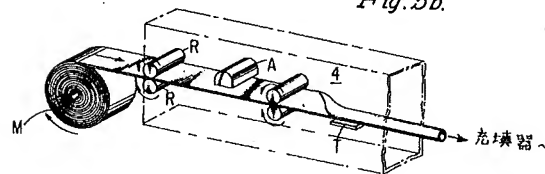


Fig. 5c.

6 添附書類の目録

- | | |
|----------------------|-------|
| (1) 明細書 | 1 通 |
| (2) 図面 | " |
| (3) 委任状原文及び訳文 | 各 1 通 |
| (4) 優先権主張証明書原文及び表紙訳文 | 各 1 通 |
| (5) 願書副本 | 1 通 |